



Instituto Tecnológico de Aeronáutica

# **RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR**

Bruno Cardoso Vieira

São José dos Campos, 04 de novembro de 2009

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em (data) pelos abaixo assinados:

---

(nome do aluno)

---

(nome) - Orientador/Supervisor na Empresa/Instituição

---

(nome) - Orientador/Supervisor no ITA

---

(nome) - Coordenador do Curso (nome)

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

### **Estagiário**

Nome do Aluno: Bruno Cardoso Vieira

Curso: Engenharia Civil-Aeronáutica

### **Empresa/Departamento**

Comando da Aeronáutica – Segundo Comando Aéreo Regional (COMAR II) – SERENG II

### **Orientador/Supervisor da Empresa**

Capitão Engenheiro Consulim

### **Orientador/Supervisor do ITA**

Prof. Dr. Cláudio Jorge

### **Período**

28/12/2008 a 20/02/2009

Total de horas: 160 horas

## Lista de Figuras

Figura 1 - Excesso de recobrimento de argamassa.....	14
Figura 2 - Esquadria de porta encharcada por água da chuva .....	14
Figura 3 - Infiltração umedecendo o gesso do acabamento das paredes .....	15
Figura 4 - Infiltração na união de vigas .....	15
Figura 5 - Desajuste entre reboco e esquadrias das portas .....	15
Figura 6 - Telha com espessura diferente da determinada .....	16
Figura 7 - Utilização de tubulações flexíveis para instalação elétrica.....	16
Figura 8 - Instalações elétricas unidas às instalações hidráulicas .....	17
Figura 9 - Tijolos danificados.....	17
Figura 10 - Pouca argamassa entre os tijolos .....	18
Figura 11 - Laje desalinha .....	18
Figura 12 - Rachaduras na parte externa do hospital.....	19
Figura 13 - Carreamento do material do solo sob o piso.....	19
Figura 14 - Vazios sob o piso .....	20
Figura 15 - Teste do P3A em voo realizado pela FAB.....	22
Figura 16 - Pilares do prédio de reação .....	24
Figura 17 - Retirada de amostra para ensaio .....	24
Figura 18 - Ensaio no solo.....	25
Figura 19 - Compactação do solo .....	25
Figura 20 - Concretagem das sapatas (I) .....	26
Figura 21 - Concretagem das sapatas (II).....	26
Figura 22 - Concretagem da laje .....	27
Figura 23 - Acúmulo de entulho e funcionários trabalhando sem EPI.....	29

Figura 24 - Concentração de esgoto no ocal da obra.....	30
Figura 25 - Tubulação de esgoto rompida acidentalmente.....	31
Figura 26 - Início da formação da piscina de esgoto.....	31

## Índice

1. Introdução.....	7
2. A Empresa.....	9
3. Atividades Desenvolvidas .....	9
3.1. Parecer Técnico do Aeroporto de Camocim.....	9
3.2. Trabalho no setor de aeródromos.....	10
3.3. Visita as Instalações da ANAC.....	12
3.4. Fiscalização da obra do Hospital de Natal.....	13
3.5. Orçamento da Obra de Construção do Auditório do Hospital de Natal – RN.....	20
3.6. Visita às obras de Salvador-BA .....	20
Obra do Hotel de Trânsito.....	21
Obras do complexo do P3 .....	21
3.7. Acompanhamento da 1ª Etapa da Obra do BINFAE.....	23
3.8. Análise das Plantas da 2ª Etapa das Obras de Construção do BINFAE.....	27
3.9. Fiscalização da obra da guarita do conjunto residencial Walder Xavier de Lima.....	28
4. Comentários e Conclusões .....	32

## 1. Introdução

O estágio curricular supervisionado (ECS) é parte constituinte do currículo escolar do engenheiro Civil-Aeronáutico. Seus principais objetivos são permitir ao aluno:

- Vivenciar um ambiente de trabalho em que estejam presentes situações típicas do trabalho do profissional de engenharia;

- Experimentar a realidade do trabalho do profissional em uma ou mais situações, de modo que possa se tornar ciente de outros aspectos de seu desenvolvimento profissional que devem ser trabalhados e que não estiveram envolvidos até então durante suas atividades acadêmicas.

O ECS pode ser realizado de duas formas distintas:

- 500 horas;
- 160 horas.

Na primeira modalidade o aluno fica dispensado das atividades acadêmicas do 1º semestre do 5º ano, usando o período para a realização do estágio. No segundo caso, o estágio pode ser realizado após o término do 2º semestre do 3º ano, e o aluno não fica dispensado de nenhuma atividade acadêmica em nenhum semestre. Cabe ressaltar que em ambos os casos o ECS deve ser relacionado com Engenharia Civil.

Optou-se pela opção de 160 horas para a realização do ECS, realizando-o no período de 29/12/2008 a 20/02/2009 no Segundo Serviço Regional de Engenharia - SERENG II, divisão pertencente ao Segundo Comando Aéreo Regional – COMAR II em Recife-PE. O responsável por supervisionar e orientar as atividades realizadas durante o estágio foi o Capitão Engenheiro Consulim, chefe do SERENG-II, iteano formado na década de 90. Assim, todas as atividades realizadas durante o estágio puderam ser direcionadas para o melhor

aproveitamento a fim de cobrir as necessidades e amenizar as dificuldades que um engenheiro recém formado no ITA precisa.

O estágio focou todas as áreas de engenharia relacionadas ao trabalho no SERENG II.

As principais atividades realizadas durante o período do estágio foram:

- Elaboração de pareceres técnicos nos quais, através da análise da infra-estrutura dos aeródromos, é decidida a homologação dos mesmos;

- Elaboração de análises técnicas para avaliação de potenciais obstáculos à zona de proteção de aeródromos;

- Acompanhamento da Construção de acesso ao Conjunto Residencial Walder Xavier de Lima (Guarita);

- Visita as instalações da ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) no Recife;

- Fiscalização da Obra de Construção do Hospital de Natal;

- Projeto Hidráulico do auditório do Hospital de Natal;

- Orçamento da obra de construção do Auditório do Hospital de Natal através do programa VOLARE;

- Acompanhamento da 1ª etapa da obra de construção do Batalhão de Infantaria da Aeronáutica Especial do Recife (BINFAE-RF);

- Análise das plantas do projeto do almoxarifado, abrigo de automóveis e cantina da 2ª etapa da obra de construção do BINFAE;

- Visita as obras do P3 e do Hotel de Trânsito em Salvador;

- Projeto Arquitetônico dos dormitórios do paiol da Base Aérea de Salvador;

O plano de atividades bem como o cronograma seguido durante o mesmo se encontra detalhado no Anexo 1 – Proposta de Estágio Curricular Supervisionado.

O estágio visa oferecer a oportunidade ao aluno de ter contato direto com o dia a dia do engenheiro, mostrando as atividades desenvolvidas por este além das fronteiras da escola.

Assim, percebe-se que o cotidiano do engenheiro não está restrito apenas as funções técnicas de sua profissão, aprendidas na faculdade, mas também a atividades que agregam funções de administração, finanças, RH e até mesmo psicologia.

## 2. A Empresa

O COMAR II é a organização do Comando da Aeronáutica nos estados da Região Nordeste do Brasil, tendo por finalidade coordenar, controlar e executar, no que couber, as atividades administrativas e logísticas, necessárias ao funcionamento das organizações militares subordinadas ou eventualmente desdobradas, bem como de outras organizações militares sediadas em sua área de jurisdição.

O SERENG II, como parte integrante do COMAR II, tem por finalidade projetar, executar e fiscalizar obras na área de engenharia aeroportuária, bem como emitir pareceres e relatórios técnicos acerca de aeródromos localizados em sua área de jurisdição. Para isso, o SERENG II está subdividido em três seções: Aeródromos, Estudos e Projetos, Coordenação e Controle de Obras. As atividades desenvolvidas durante o estágio abrangeram todas as seções constituintes do SERENG II.

## 3. Atividades Desenvolvidas

### 3.1. Parecer Técnico do Aeroporto de Camocim

O parecer técnico em questão trata da obra de ampliação da pista de pouso e decolagem, bem como a construção da brigada de incêndio para o aeródromo. O Cap. Enio Macedo do Nascimento, chefe da seção de aeródromos do SERENG II já havia enviado um primeiro parecer para o Departamento de Estradas e Rodagem – DER do Ceará, indicando os pontos de correção no projeto e documentos enviados por este.

Assim, a análise se deu baseada no segundo projeto enviado pelo DER-CE, onde além de algumas correções em relação ao primeiro, foram propostas algumas mudanças. O trabalho consistiu em analisar se estas correções tinham sido feitas de forma correta e se as novas proposições estavam de acordo com as normas.

Posteriormente, após a análise do projeto e dos documentos, elaborou-se sobre supervisão do Cap. Enio, um novo parecer técnico contendo as mudanças ainda necessárias para a adequação e enviou-se este ao DER-CE.

Os principais pontos técnicos utilizados na análise do projeto do aeroporto de Camocim-CE foram:

- Análise da zona de proteção do aeródromo;
- Análise dos níveis de ruído;
- Adequação ao Anexo 14 – ICAO;
- Análise geral das pranchas do projeto;
- Conferência do quantitativo de materiais na planilha orçamentária;
- Conferência acerca dos ensaios realizados para a determinação dos parâmetros do projeto;

### 3.2. Trabalho no setor de aeródromos

No SERENG II, há um setor denominado Aeródromos onde são executados trabalhos que envolvem as disciplinas ministradas pelo departamento de Transporte Aéreo da Divisão de Engenharia Aeronáutica do ITA. Esse é o setor onde há maior necessidade do engenheiro iteano, portanto parte do período de estágio foi destinado à aprendizagem dos procedimentos e à realização de trabalhos nesse setor.

Nesse setor são analisados pedidos de autorização para efetuar construções. A proposta da construção é estudada checando-se a viabilidade de não ferir-se os planos de proteção do

aeródromo mais próximo, bem como a possível locação da obra em zonas de ruídos inadequadas.

Para a realização de uma construção de torres de telecomunicação um empreendedor da região Nordeste deve apresentar ao SERENG II uma documentação contendo dados de seu projeto. São apresentados nesses documentos informações como: carta da região, coordenadas da construção, perfil da torre, planta de localização da torre em relação ao aeródromo mais próximo, a ART (anotação de responsabilidade técnica), plano de sinalização entre outros dados.

Após checagem dessa documentação, ela é enviada ao CINDACTA II, nesse local são analisados outros planos de proteção, como planos de interferências em radares, antenas, rotas de vôos etc.. O CINDACTA então reenvia a documentação acrescentando o parecer quanto a autorização ou não da construção. No SERENG, novamente eram checadadas as documentações e enviado o parecer final ao empreendedor.

Durante o estágio, foi analisada a documentação de uma série de projetos de construção de torres. Em vários desses processos foi detectada a presença de erros do CINDACTA e solicitado retorno para re-análise dos processos. O erro de grande relevância ocorrido repetidas vezes foi a desconsideração da altura de prédios na altura final da torre quando essa era construída sobre um prédio já existente. Um erro grosseiro que implicaria na autorização da construção de várias torres que impediriam a operação de alguns aeródromos de acordo com as normas de segurança.

Quando esses processos são de construção de edificações na região Nordeste toda a avaliação é feita no próprio SERENG II. No setor de Aeródromos foram avaliados alguns processos de construção de edifícios.

Quando o aeródromo mais próximo dessa construção era em Recife-PE, Fortaleza-CE ou Salvador-BA era analisado o plano específico dessas capitais. Esses planos eram mais

restritivos que os planos básicos de proteção de aeródromo, os últimos seguiam o Anexo14 da ICAO sem alterações. Os Planos específicos atendem às particularidades de cada área aeroportuária, criando áreas de zona de proteção para radares, equipamentos de navegação, instalações especiais, etc.

Dessa forma, vários processos de construção de edifício foram estudados de acordo com o plano de proteção adequado ao local. Foram emitidos pareceres autorizando ou não a construção.

Esse trabalho de análise da construção de prédios, torres etc está em discussão quanto à quem compete realizá-lo. Em auxílio aos órgãos responsáveis o SERENG II executa essa atividade, já que esses órgãos se recusam a acumular tal tarefa por completo. Durante o estágio foram levantados casos em que o procedimento adotado induziria a erros. Nesses casos construções de edifícios iriam ser liberadas no entanto, essas feriam planos de proteção de radares. Além disso, foi observado que o SERENG-2 não encaminha ao CINDACTA processos de edifícios que não são obstáculos, visando agilizar o processo de análise. Alguns casos foram separados e levados ao responsável pelo setor para que esse os utilize nas futuras reuniões de divisão de serviços entre os órgão relacionados ao transporte aéreo.

### 3.3. Visita as Instalações da ANAC

A ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) atua como autoridade na aviação civil, adotando as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento e fomento da aviação civil, da infra-estrutura aeroportuária e aeronáutica do país, atuando com independência, impessoalidade, legalidade e publicidade. É uma autarquia especial, com independência administrativa, personalidade jurídica própria, patrimônio e

receitas próprias para executar atividades típicas da Administração Pública, que requerem, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada.

A visita foi guiada pelo Cap. Consulim e teve como objetivo conhecer as atividades realizadas pela ANAC no Recife.

### 3.4. Fiscalização da obra do Hospital de Natal

Durante o período do estágio ocorria a construção do Hospital da Aeronáutica na localidade de Parnamirim, nas proximidades de Natal. A obra foi visitada no dia 16 de fevereiro junto à comitiva do Brigadeiro Telles, Comandante do COMAR II.

A construção desse hospital era de responsabilidade da DIRENG, a obra foi licitada e a empresa vencedora da licitação apresentou problemas durante a execução.

A DIRENG é sediada no Rio de Janeiro, portanto a fiscalização da obra era dificultada pela distância. Por esse motivo o SERENG-2 foi chamado para auxiliar no acompanhamento da fiscalização da obra do hospital de Natal.

Essa construção apresentava diversas falhas de engenharia, por esse motivo o Capitão Consulim julgou importante a participação no processo de fiscalização inserindo-nos na comitiva do comandante. A missão da ida à Parnamirim foi identificar as falhas, registrando-as, não apenas para que a empreiteira concertasse os erros, mas também para formulação de um relatório que seria encaminhado à fiscalização da DIRENG para providências.

Durante o período de fiscalização foi observado espessuras variáveis da cobertura de reboco, essas espessuras chegavam a alcançar 8 cm. A excessiva cobertura de argamassa nas paredes causou um grande gasto não estimado. Para economizar no resto da obra a empresa antiga começou a empregar uma cobertura de gesso diretamente nos tijolos de cerâmica das paredes.



Figura 1 - Excesso de recobrimento de argamassa

A construção não se encontrava devidamente vedada à entrada de águas pluviais, assim o gesso entrava em contato com a água em vários pontos dissolvendo-se. Além disso, foram detectados inúmeros pontos de infiltração que fragilizavam as estruturas e alvenarias e danificava as esquadrias em madeira.



Figura 2 - Esquadria de porta encharcada por água da chuva



Figura 3 - Infiltração umedecendo o gesso do acabamento das paredes



Figura 4 - Infiltração na união de vigas

Além disso, a espessura variável proporcionava um acabamento inadequado nos pontos de encontro como os dormentes das portas como pode ser observado na Figura 5.



Figura 5 - Desajuste entre reboco e esquadrias das portas

Os materiais a serem empregados foram especificados nos contratos realizados, no entanto durante a fiscalização observou-se que a empresa empregava materiais diferentes dos determinados. Na Figura 6 nota-se a utilização de telhas com espessura 6 mm, no entanto era especificado telhas de espessura 8 mm.

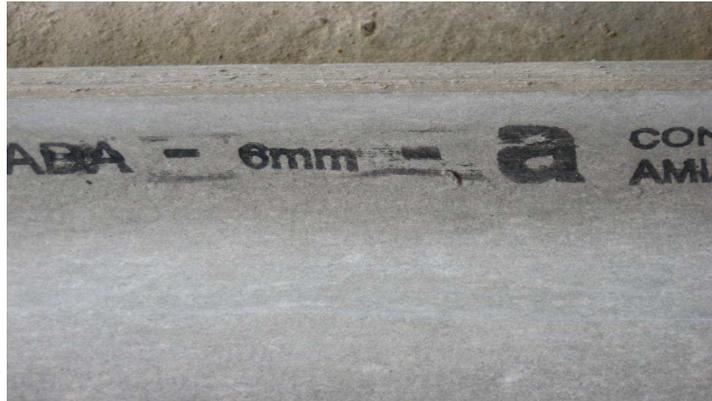


Figura 6 - Telha com espessura diferente da determinada

Bem como as telhas, também foram utilizadas tubulações flexíveis nas instalações elétricas quando havia sido especificada tubulação rígida.



Figura 7 - Utilização de tubulações flexíveis para instalação elétrica

Ainda em relação às tubulações elétricas, foi detectado que essas estavam instaladas unidas às instalações hidráulicas. Essa prática vai contra a segurança da obra e prejudica obras de manutenção, além de estar irregular com os projetos hidráulico e elétrico realizados.

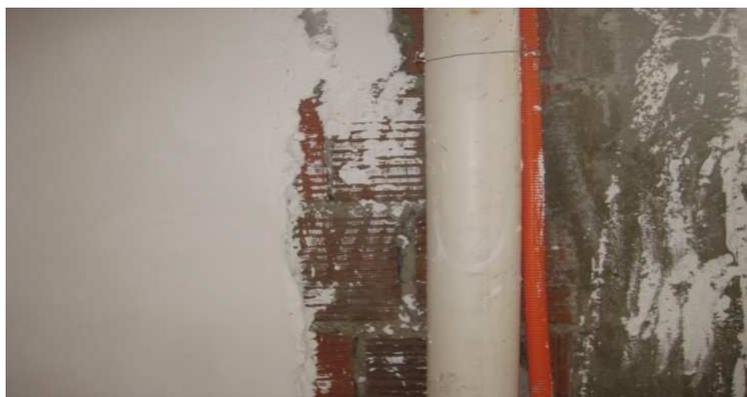


Figura 8 - Instalações elétricas unidas às instalações hidráulicas

Nas alvenarias foi notada a presença de vários tijolos danificados além de falta de ligante entre eles.



Figura 9 - Tijolos danificados



Figura 10 - Pouca argamassa entre os tijolos

As lajes também apresentavam problemas. Havia diversas fileiras de lajotas soltas, várias lajes estavam bastante desalinhadas. Algumas apresentavam flechas excessivas.



Figura 11 - Laje desalinha

Nas paredes externas foram observados vários pontos com rachaduras.



Figura 12 - Rachaduras na parte externa do hospital

Nas proximidades da obra do hospital de Natal foram observadas diversas obras enfrentando problemas (inclusive tombamentos) devido à erosão e ao carreamento de solo pelas águas da chuva. No hospital foi salientada a necessidade de um projeto de drenagem eficiente. No entanto, já com o excesso de infiltrações a água criou um caminho sob o contrapiso. Grande quantidade de material foi carreada pelas chuvas. Na parte externa observou-se um local de deposição do material carreado.

Examinando-se o piso do hospital já se detectaram zonas onde havia grandes vazios sob a camada de concreto. O risco de pequenos solapamentos era iminente.



Figura 13 - Carreamento do material do solo sob o piso



Figura 14 - Vazios sob o piso

### 3.5. Orçamento da Obra de Construção do Auditório do Hospital de Natal – RN

Após o levantamento do quantitativo de materiais necessários para a obra do Auditório do hospital de Natal-RN, tornou-se necessário o levantamento dos custos envolvidos na construção. Para tal objetivo, foi utilizado o programa VOLARE, módulo orçamento de obras. Tal módulo elabora o orçamento de obras e propostas técnicas a partir das informações de quantidades de serviços e insumos.

Assim, com os diferentes projetos (elétrico, fundações, hidráulico, estrutural) podem-se determinar os quantitativos da obra e orçar a obra de construção do auditório do hospital de Natal – RN.

### 3.6. Visita às obras de Salvador-BA

No dia 10 de fevereiro de 2009 houve uma comitiva do Comandante de COMAR II partindo de Recife-PE para Salvador-BA com o intuito de visitar as obras que ocorriam nesse local.

Em Salvador, nesse período, a Aeronáutica realizava a construção de um novo hotel de trânsito. Além disso, um complexo de obras ocorria na Base Aérea de Salvador para abrigar a nova aeronave adquirida pela FAB, o P3.

## Obra do Hotel de Trânsito

A obra do hotel de CEMCOHA (Centro Militar de Convenções e Hospedagem da Aeronáutica) encontrava-se em estágio avançado. O prédio possuía três andares já com acabamento praticamente terminado. Esse projeto foi de autoria da DIRENG sendo repassada a fiscalização dos serviços para o SERENG-2.

A visita a essa obra tinha o intuito de propor soluções para alguns problemas arquitetônicos levantados pelo próprio Comandante, o Brigadeiro Telles. Além disso, havia o propósito de estudar a viabilidade e apresentar possíveis soluções para a construção de uma piscina em um local de declividade acentuada.

No prédio foi levantado o problema da pouca ventilação devido à posição das janelas dada a direção predominante dos ventos no local. Além disso, por determinações de leis locais a construção não poderia passar de dois pavimentos, no entanto o projeto previa três, por isso foi construído um andar quase que completamente abaixo do nível do solo que também necessitava de uma proposta para a ventilação e iluminação local.

Mais problemas foram levantados e apresentados ao comandante como a excessiva declividade ao acesso de deficientes físicos.

## Obras do complexo do P3

O Lockheed P-3 é uma aeronave derivada do Electra, muito utilizado no Brasil atuando na ponte aérea Rio- São Paulo na década de 70. Desenvolvido nos anos 50, foram produzidos três modelos - as versões A, B e C. Após a Guerra Fria e criação do modelo C muitos modelos A e B foram desativados e guardados no deserto do Arizona, juntos a outros aviões das forças armadas norte-americanas.

No final de 1999 e início de 2000 a FAB adquiriu 12 modelos do P-3A por aproximadamente 7 milhões de dólares. Os modelos, que já apresentavam problemas durante seu uso, após anos no deserto necessitam de reformas. A FAB abriu licitação para o conserto

e a modernização das aeronaves. Nem todas serão modernizadas, algumas servirão para reposição de peças em casos de manutenção.

Devido a essa compra está sendo realizada uma série de obras em Salvador- BA com o intuito de atender às necessidades dessa nova frota. A visita à Base Aérea de Salvador teve o propósito de conhecer a obra em pré-moldado do prédio que irá abrigar os simuladores da aeronave, obras do 1º/7º, e também o início da obra do paiol que abrigará os armamentos do P-3A.



Figura 15 - Teste do P3A em vôo realizado pela FAB

A visita à obra do prédio de equipamentos tinha por interesse acompanhar e comparar obras realizadas de maneira convencional e obras realizados em pré moldado. A visita foi guiada pelo engenheiro responsável pela construção, José Marques. Em apenas um mês 48% da obra estava completa. Toda a parte estrutural havia sido concluída e grande parte da alvenaria também. O canteiro de obras era relativamente pequeno em relação ao porte da construção.

Já a obra do paiol estava na etapa de limpeza do terreno. No local a ser utilizado para o futuro paiol havia uma construção que foi demolida. No entanto, a demolição não havia ocorrido adequadamente, as falhas foram levantadas pelo tenente Yuri, engenheiro que servia

à Base Aérea de Recife e trabalhava no projeto do paiol. Nessa missão com a utilização de uma estação total seria medido o volume de entulho a ser removido.

O paiol possui uma arquitetura diversificada em forma de iglu, as especificações do projeto foram exibidas no SERENG II em Recife pelo Ten Yuri.

Também em Recife foi realizada como atividade de estágio a planta arquitetônica do dormitório desse paiol. O dormitório criado possuía dimensões externas pré determinadas de 8,1 m x 8,1 m, em seu interior foi solicitada a existência de dois quartos, dois banheiro e uma sala de estar e área de atendimento. O dormitório foi projetado para 4 pessoas: 1 cabo e três soldados. A planta foi apresentada em AUTOCAD para avaliação da arquiteta Tenente Francine.

### 3.7. Acompanhamento da 1ª Etapa da Obra do BINFAE

O BINFAE - RF – Batalhão de Infantaria da Aeronáutica Especial do Recife tem como missão desenvolver um conjunto de ações características não convencionais que fogem do emprego normal da tropa, executando ações ofensivas, especiais e de proteção, a fim de contribuir para o cumprimento da missão constitucional da aeronáutica, preservando equipamentos, pessoal e instalações de interesse da aeronáutica.

É neste contexto que surge a necessidade da alocação de um espaço para sede do BINFAE-RF, devido a sua importância no contexto regional. O local escolhido para sede foi um terreno dentro da Base Aérea de Recife, ao lado do Aeroporto da Cidade.

A obra foi dividida em duas etapas. A primeira, em fase de construção durante o período de estágio e a segunda parte ainda em fase de projeto durante este mesmo período. A divisão ocorreu apenas devido a problemas logísticos e devido urgência para a entrega da primeira etapa da obra.

Durante o estágio, várias etapas da obra foram acompanhadas. As principais que podem ser destacadas foram:

- Elevação dos pilares do prédio de reação;



Figura 16 - Pilares do prédio de reação

• Realização de ensaios para obtenção das características do solo da região da obra, através da retirada de amostras;



Figura 17 - Retirada de amostra para ensaio



Figura 18 - Ensaio no solo

- Término do Aterramento e compactação da área do estacionamento e ruas de acesso ao prédio do comando;



Figura 19 - Compactação do solo

- Início da concretagem das sapatas do prédio do comando (atentando para todos os parâmetros de qualidade necessários tais como: retirada de corpos de prova, ensaios para rompimentos dos mesmos entre outros);



Figura 20 - Concretagem das sapatas (I)



Figura 21 - Concretagem das sapatas (II)

- Concretagem da laje do prédio de reação, onde foi utilizada uma laje nervurada para os grandes vãos e uma comum para os vãos menores;



Figura 22 - Concretagem da laje

- Participação das discussões sobre o sistema de drenagem a ser utilizado na obra, bem como sua melhor localização e disposição no terreno;
- Dimensionamento do estacionamento do BINFAE de forma a alocar de forma segura e operacional o maior número possível de viaturas e automóveis.

### 3.8. Análise das Plantas da 2ª Etapa das Obras de Construção do BINFAE

O projeto do BINFAE foi dividido em duas etapas. Enquanto a primeira etapa já estava sendo concretizada, ou seja, as obras já estavam em andamento, à segunda etapa ainda estava na fase final de projeto. Era papel do SERENG – II analisar as plantas do projeto enviadas pela empresa contratada para a obra.

Assim, analisaram-se as plantas baixa, de cortes, elétrica, falada e de situação do almoxarifado, abrigo de automóveis e cantina, instalações constituintes do BINFAE, afim de levantar tópicos a serem corrigidos no projeto.

Após o levantamento dos problemas encontrados, estes foram passados a Ten. Francine, arquiteta do SERENG e responsável pela atividade, para que ela pudesse encaminhar a empresa contratada os pontos onde deveriam haver modificações e correções.

### 3.9. Fiscalização da obra da guarita do conjunto residencial Walder Xavier de Lima

Durante todo o período do estágio foi fiscalizada a obra da guarita do conjunto residencial Walder Xavier de Lima diariamente. A guarita foi projetada pela tenente arquiteta Francine e possuía previsão de três meses para conclusão.

O objetivo do acompanhamento dessa construção foi exercer a função de fiscais, haja vista que a grande maioria das obras da Aeronáutica no Nordeste são realizadas por construtoras contratadas após processo de licitação, sendo de extrema importância o trabalho de fiscalização.



Figura 23 - Acúmulo de entulho e funcionários trabalhando sem EPI

No decorrer da construção foram enfrentados diversos problemas com a construtora. A obra avançou rapidamente no início, porém após 2 semanas o ritmo no canteiro diminuiu comprometendo o prazo da entrega. Outro conflito existente foi quanto a utilização de materiais com nível inferior ao determinado nos contratos. Logo que detectado tal prática cabia aos fiscais exigir que o trabalho fosse refeito de forma adequada. Também ocorreram deslizes quanto aos procedimentos de segurança necessários.

Além de problemas com a construtora, a fiscalização dessa obra agregou experiências quanto a resolução de obstáculos imprevistos no decorrer da construção. Logo no início houve questões relativas à derrubada de árvores no local da construção, foi necessária a apresentação de parecer técnico frente ao IBAMA.

Após os problemas relativos ao corte de árvores, houve o rompimento de um encanamento de esgoto, esse rompimento junto à cota baixa do local ocasionou a formação de uma grande acumulação de esgoto. A obra foi prejudicada devido à esse problema, inclusive com o risco de contaminação dos funcionários e moradores da região e proliferação de doenças e animais.



Figura 24 - Concentração de esgoto no ocal da obra

O problema ocorrido incentivou a verificação da rede como um todo. Assim constatou-se que a rede de esgoto era muito antiga, ela havia sido construída com tubulações de cerâmica. O esgoto atacou o material das tubulações, a parte inferior dos tubos estava quase que completamente destruída, o fluido escova em contato com o solo em vários trechos. Assim encarecendo a obra, foi necessária a troca de parte da tubulação, pois embaixo da área da construção passavam alguns encanamentos de esgoto.

Outra experiência adquirida com a fiscalização dessa obra foi com relação aos confrontos gerados com a comunidade ao redor devido aos inconvenientes de uma obra de engenharia. Durante o estágio foram recebidas reclamações informais e formais dos moradores do conjunto habitacional Walder Xavier de Lima, destinado a abrigar as famílias dos sargentos da Força Aérea Brasileira.



Figura 25 - Tubulação de esgoto rompida acidentalmente.

A obra desencadeou queixas devido a derrubada de algumas das árvores. Reclamações contra o barulho das máquinas e quedas de energia possivelmente ocasionadas pela sobrecarga devido ao uso de algumas ferramentas elétricas. Queixas em relação ao utilização de água da rede do conjunto habitacional na obra. Além disso, intensificando as manifestações, ocorreram o rompimento de uma tubulação de esgoto e de uma linha telefônica. Por fim também era indagada o excesso de vibração gerada nos prédios próximos pelo trabalho com as máquinas.



Figura 26 - Início da formação da piscina de esgoto

Além da experiência adquirida através dos confrontos com moradores e com a construtora, a fiscalização dessa obra acrescentava informações quanto às burocracias

inerentes ao processo de contratação de uma construtora a partir de processos de licitação. Em um dia determinado foram checados os tópicos com conclusão prevista em cronograma incluso no contrato. A liberação de verba para esses tópicos já concluídos pode ocorrer somente após a fiscalização e autorização concedida pelo fiscal responsável pela obra.

#### 4. Comentários e Conclusões

O estágio permitiu que se vivenciassem situações do cotidiano de um engenheiro, fatos estes que não podem ser aprendidos dentro da escola, na vida acadêmica.

A experiência aprendida durante os dias de estágio mostra que o engenheiro deve não somente possuir habiliades técnicas relativas a sua formação, mas cada vez mais é necessário possuir uma gama ampla de talentos como gerenciamento, finanças, recursos humanos entre outros. As situações na vida real nem sempre são controláveis e previsíveis como aquelas aprendidas em sala de aula. É nesse aspecto que o estágio contribui, mostrando as situações reais para que se possa chegar a uma solução aceitável.

Em relação ao estágio especificamente, pode-se perceber o imenso trabalho que a Aeronáutica, mais especificamente o SERENG II possui na região nordeste.

Por fim, o estágio serviu também para, além das funções já citadas, mostrar como e a vida e o trabalho de um Engenheiro Militar formado pelo ITA em um possível local de trabalho.